

К БИОЛОГИИ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ДУШИЦЫ
ОБЫКНОВЕННОЙ *ORIGANUM VULGARE* L. В КУЛЬТУРЕ

И.Е. АНИЩЕНКО, О.Ю. ЖИГУНОВ, З.Х. ШИГАПОВ

(Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное структурное подразделение
Федерального государственного бюджетного научного учреждения
Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук)

В статье представлены результаты изучения за два вегетационных периода (2022–2023 гг.) *Origanum vulgare* L. (душица обыкновенная), *O. vulgare* ssp. *virens* (Hoffmanns & Link) Letsw. (д. обыкновенная зеленая), *O. vulgare* 'Северное Сияние', *O. vulgare* f. *aureum* (д. обыкновенная желтая). Изучены особенности наступления фенологических фаз, биоморфологических показателей, урожайность зеленой массы одного растения в фазу цветения, проведена оценка успешности душицы в условиях культуры в северной лесостепи Башкирского Предуралья (г. Уфа). Исследования биологических особенностей вышеуказанных таксонов душицы проводились в Южно-Уральском ботаническом саду-институте УФИЦ РАН на коллекционном участке «Ароматный сад». Душицы – многолетние корневищные длительно вегетирующие летнезеленые растения с периодом зимнего покоя. По срокам цветения относятся к группе среднелетних растений с продолжительностью цветения в течение месяца (группа долгоцветущих растений). Выявлено, что в условиях культуры в Башкирском Предуралье изученные душицы проходят полный цикл жизненного развития включая цветение и формирование семян (кроме *O. vulgare* f. *aureum*). Все изученные формы душицы обыкновенной хорошо растут, развиваются, формируют хорошо развитую надземную массу. При оценке успешности интродукции душицы проявили себя как высокоустойчивые к местному климату растения, что позволяет рекомендовать их к широкому использованию для создания пряных садов в Башкирском Предуралье.

Ключевые слова: *Origanum vulgare*, душица, пряно-ароматические растения, фенология, морфометрические показатели, оценка успешности

Введение

Среди большого разнообразия растений, имеющих хозяйственно-ценные признаки, особое место занимают эфиромасличные растения, содержащие в своем составе эфирные масла ароматической группы. Пряно-ароматические растения имеют широкую область применения, их сырье используется главным образом в лекарственных целях (народная и официальная медицина), а также в функциональном питании и парфюмерии [14].

Перспективными для изучения в этом плане являются представители рода *Origanum* (Tourn.) L. (душица), главными компонентами эфирных масел которых являются тимол, карвакрол, спирты и др. Кроме того, данные растения богаты и другими ценными биологически активными веществами – такими, как дубильные вещества, органические кислоты, углеводы, терпеноиды, витамины и горечи [6, 8].

Род *Origanum* из семейства Lamiaceae (Яснотковые), по разным литературным данным, насчитывает около 20 видов растений [3, 5, 7, 9]. Согласно международной номенклатуре World Checklist of Vascular Plants род включает в себя 63 вида, из них 7 – подвиды [15]. Представители рода распространены в Европе, Средиземноморье и в умеренных областях Азии, где произрастают на остепненных склонах, сухих лугах, полянах, опушках, в разреженных сухих лесах, в зарослях кустарников. Это корневищные травянистые многолетние растения или полукустарники с прямыми или ползучими стеблями до 70 см высоты.

Сырьем душицы является надземная часть растения, которая заготавливается в период массового цветения. Листья, стебли и цветки душицы обладают широким спектром лечебного действия: противовоспалительным, антимикробным, отхаркивающим, кровоостанавливающим и др. Душица применяется в качестве пряности в кулинарии (приготовление чайных травяных напитков, кваса, для засолки и маринования, входит в состав специй «Орегано» и др.), в парфюмерной промышленности, в качестве красящего вещества. Растения душицы используются также как декоративные растения в аптекарских огородах и миксбордерах, ценятся как хорошие медоносы [12].

Цель исследований: сравнительное изучение биологических особенностей (фенология, морфометрические параметры, урожайность зеленой массы одного растения в фазу цветения, оценка успешности интродукции) некоторых представителей пряно-ароматических растений: *Origanum vulgare* L. (душица обыкновенная), *O. vulgare* ssp. *virens* (Hoffmanns & Link) Letsw. (д. обыкновенная зеленая), *O. vulgare* 'Северное Сияние', *O. vulgare* f. *aureum* (д. обыкновенная желтая) – в условиях культуры в Башкирском Предуралье.

Материал и методы исследований

Изучение биологии душицы выполнялось в Южно-Уральском ботаническом саду-институте УФИЦ РАН в 2022–2023 г. на коллекционном участке пряно-ароматических растений «Ароматный сад», который в настоящее время насчитывает более 70 таксонов. Происхождение посадочного материала душицы: *O. vulgare* – дикорастущий вид местной флоры; *O. vulgare* ssp. *virens* – из учебного ботанического сада КФУ (г. Казань); *O. vulgare* 'Северное Сияние' – ВИЛАР (г. Москва); *O. vulgare* f. *aureum* – ООО «Семена НК» (г. Москва).

Растения душицы культивировались в сходных климатических условиях (Уфа, северная лесостепь, Башкирское Предуралье): среднегодовая температура воздуха составляет +3,8°C; сумма осадков – 590 мм; отрицательные средние месячные температуры – 5 месяцев в году; средняя январская температура –14,5°C; абсолютный минимум – 55°C, средняя температура июля составляет 19°C, абсолютный максимум достигает 40°C, безморозный период в среднем составляет 135 дней [1].

Метеорологические условия района исследований за 2022–2023 гг. представлены в таблице 1. Характеристики рассчитывались по материалам архива погоды сайта [16].

Для региона характерен умеренно континентальный климат. Начало вегетационного периода 2022 г. отмечено в третьей декаде апреля. Количество выпавших осадков превысило норму, недостаток в них наблюдался лишь в июле и сентябре, тогда как в июне их выпало в 2 раза больше нормы. Средняя температура за вегетационный период составила 14,5°C. В июле температура достигала отметки 32,4°C. Погодные условия 2023 г. характеризовались жарким и засушливым вегетационным периодом и ранним наступлением вегетации растений – в начале апреля. Количество выпавших осадков было в 2 раза ниже, чем в 2022 г., а среднемесячная температура (15,7°C.) превышала норму в среднем на 2°C.

Метеорологические условия (2022–2023 гг.)

Годы исследований	Месяц					
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь
	Средняя температура воздуха, °С					
2022	7,8	10,9	16,4	20,4	19,7	11,9
2023	8,7	15,8	16,5	21,7	18,2	13,5
Среднемноголетний показатель	5,2	13,2	18,1	19,7	17,2	11,6
Сумма осадков, мм						
2022	63	69	132	9	13	21
2023	15	32	18	44	18	35
Среднемноголетний показатель	33	47	67	55	58	48

Родиной душицы обыкновенной *O. vulgare* является Средиземноморье. В России встречается повсеместно, за исключением Крайнего Севера. Это многолетний летнезеленый травянистый короткокорневищный симподиально нарастающий поликарпик с удлиненными прямостоячими побегами, высотой 70–80 см. Стебли красноватые, четырехгранные, опушенные, разветвленные в верхней части. Листья черешковые, супротивные, продолговато-яйцевидные, цельнокрайние, сверху темно-зеленые, снизу бледно-зеленые, до 4 см длиной. Цветки мелкие, от белого до розово-лилового цвета, собраны в щитковидное соцветие [11].

O. vulgare ssp. *virens* – подвид д. обыкновенной, отличается светло-зелеными листьями и побегами, растения имеют высоту до 100 см, окраска венчика белая.

O. vulgare ‘Северное Сияние’ – сорт д. обыкновенной, выведенный в 2002 г. в Федеральном исследовательском центре ВИР им. Н.И. Вавилова (г. Санкт-Петербург). Растение компактное, высотой до 50 см, прямостоячее, образующее большое количество побегов с темно-зелеными овальными листьями. Цветки мелкие, окраска венчика пурпурно-розовая.

O. vulgare f. *aureum* – низкорослая (до 30 см) декоративная форма д. обыкновенной, которая характеризуется наличием крепких стелющихся побегов, покрытых многочисленными желтыми продолговато-яйцевидными листьями. Окраска венчика бледно-розовая. Растение может использоваться в качестве декоративно-лиственного почвопокровного растения в цветочно-декоративном оформлении.

При изучении особенностей фенологии, морфометрических показателей и при оценке успешности использовали методические рекомендации [2, 4, 10, 13]. В качестве объектов были выбраны 10 модельных особей растений каждого образца душицы обыкновенной.

Результаты и их обсуждение

Высокая оценка успешности в конкретных условиях выращивания предусматривает прохождение растениями всех стадий жизненного цикла развития включая цветение и плодоношение, что напрямую зависит от климатических условий. Особенности наступления фенофаз изученных душиц приведены в таблице 2.

Фенологические фазы развития

Фенофазы	Годы	<i>O. vulgare</i>	<i>O. vulgare</i> <i>ssp. virens</i>	<i>O. vulgare</i> 'Северное Сияние'	<i>O. vulgare</i> <i>f. aureum</i>
Весеннее отрастание	2022	21.04	23.04	21.04	25.04
	2023	11.04	12.04	11.04	13.04
Начало бутонизации	2022	30.06	05.07	30.06	25.07
	2023	14.06	19.06	20.06	12.07
Начало цветения	2022	05.07	10.07	05.07	01.08
	2023	22.06	26.06	27.06	24.07
Массовое цветение	2022	10.07	15.07	12.07	15.08
	2023	26.06	30.06	01.07	02.08
Конец цветения	2022	10.08	18.08	15.08	13.09
	2023	24.07	05.08	31.07	01.09
Созревание семян	2022	11.09	30.09	25.09	-
	2023	25.08	24.09	17.09	-
Конец вегетации	2022	17.10	17.10	17.10	17.10
	2023	18.10	18.10	18.10	18.10

Поскольку вегетационный период 2023 г. наступил раньше на 10 дней, сроки наступления основных фенологических фаз развития растений наступили в среднем на 10–14 дней раньше.

При проведении анализа показателей морфометрических признаков четырех представителей душицы (табл. 3) нами установлено, что наибольшими значениями по большинству параметров отличается *O. vulgare* ssp. *virens*, но несмотря на крупные соцветия, этот подвид характеризуется мелкими цветками и образует меньшее число побегов на растении. Для сорта 'Северное Сияние' характерны крупные соцветия с крупными цветками, компактный куст формирует в отличие от других изученных таксонов душицы очень большое число побегов. Самые низкие значения морфологических параметров, за исключением параметров цветка, отмечены у *O. vulgare* f. *aureum*.

Таким образом, нами выявлено, что морфометрические параметры исследованных растений душицы характеризуются нормальной степенью варьирования (C_v -5,0–18,6%). Такие признаки, как длина листа, длина и ширина соцветия, число цветков, листьев и побегов, характеризуются небольшим варьированием (C_v -2,2–4,7%).

Морфологические признаки представителей душицы обыкновенной

Параметры	<i>O. vulgare</i>		<i>O. vulgare</i> ssp. <i>virens</i>		<i>O. vulgare</i> 'Северное Сияние'		<i>O. vulgare</i> f. <i>aureum</i>	
	M±m	C _v , %	M±m	C _v , %	M±m	C _v , %	M±m	C _v , %
Высота растения, см	49,6±1,83	9,8	63,3±1,58	6,6	48,9±0,98	5,3	31,6±1,27	10,6
Толщина стебля, см	0,3±0,02	16,3	0,4±0,01	9,7	0,2±0,01	12,1	0,2±0,01	11,7
Длина листа, см	3,2±0,23	18,6	4,9±0,10	5,5	3,4±0,10	7,8	3,6±0,03	2,2
Ширина листа, см	1,8±0,07	10,8	2,6±0,05	5,1	1,8±0,07	10,2	1,4±0,04	6,8
Длина соцветия, см	15,1±0,27	4,7	19,6±0,89	12,0	17,9±0,82	12,2	3,6±0,20	5,0
Ширина соцветия, см	6,9±0,23	8,9	8,7±0,52	16,0	8,1±0,34	11,0	1,7±0,21	3,4
Длина цветка, см	0,6±0,03	11,2	0,5±0,01	5,6	1,0±0,03	8,2	0,6±0,03	12,0
Диаметр венчика, см	0,3±0,01	9,8	0,2±0,01	13,1	0,5±0,03	14,3	0,4±0,02	12,1
Число цветков в соцветии, шт.	2464,3± ±28,27	3,0	1324,9± ±34,09	6,8	1292,1± ±34,71	7,1	286,0± ±11,18	10,3
Число листьев, шт.	108,0± ±2,23	5,5	179,7± ±1,66	2,4	106,6± ±2,42	6,0	177,1± ±2,58	3,8
Число побегов, шт.	116,6± ±1,21	2,8	76,6± ±1,48	5,1	259,9± ±7,97	8,1	76,9± ±1,56	5,4
Масса одного растения (фаза цветения), г	244,0± ±5,44	5,9	263,6± ±3,89	3,9	384,3± ±9,97	6,9	117,4± ±3,74	8,4

Примечание. М – среднее значение параметра; m – ошибка среднего значения параметра; C_v – коэффициент вариации.

На основе данных интродукционных исследований, проводимых в течение ряда лет по четырем представителям душицы в условиях культуры в Южно-Уральском ботаническом саду-институте, выполнена оценка их успешности культивирования (табл. 4). Было отмечено, что изученные душицы устойчивы к климатическим условиям Башкирского Предуралья, для них характерны регулярное цветение и плодоношение (за исключением *O. vulgare* f. *aureum*), они прекрасно растут и развиваются. В связи с этим их можно рекомендовать для использования в озеленении и для получения растительного сырья.

Результаты оценки успешности интродукции

Критерии	<i>O. vulgare</i>	<i>O. vulgare</i> <i>ssp. virens</i>	<i>O. vulgare</i> 'Северное Сияние'	<i>O. vulgare</i> <i>f. aureum</i>
Развитие вегетативных органов	+	+	+	+
Наличие регулярного цветения	+	+	+	+
Наличие регулярного плодоношения	+	+	+	-
Зимостойкость	+	+	+	+
Засухоустойчивость	+	+	+	+
Способность интродуцентов к саморасселению (массово)	+	+	+	+

Выводы

При интродукционном исследовании представителей пряно-ароматических растений: *O. vulgare* (дикорастущая форма), *O. vulgare ssp. virens*, *O. vulgare* 'Северное Сияние', *O. vulgare f. aureum* – в условиях культуры в Южно-Уральском ботаническом саду-институте (г. Уфа) установлено, что для них характерно прохождение всех стадий жизненного цикла развития включая цветение и формирование семян, кроме *O. vulgare f. aureum*, которая не успевает в наших климатических условиях образовать семена. При этом данная форма душицы прекрасно растет, развивается и зимует в открытом грунте.

По оценке успешности интродукции, все изученные душицы проявили себя как высокоустойчивые растения к местному климату, что позволяет рекомендовать их к широкому использованию для создания пряных садов в Башкирском Предуралье.

Работа выполнена по теме ЮУБСИ УФИЦ РАН «Биоразнообразие природных систем и растительные ресурсы России: оценка состояния и мониторинг динамики, проблемы сохранения, воспроизводства, увеличения и рационального использования» в рамках государственного задания на 2022 г. УФИЦ РАН № 075–03–2022–001 от 14.01.2022 г.

Библиографический список

1. Атлас Республики Башкортостан. – Уфа: Изд-во Башкортостан, 2005. – 420 с.
2. Баканова В.В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. – Киев: Наукова думка, 1983. С. 9–16.
3. Бойко Е.Ф. *Origanum vulgare* L. и *Origanum tyttanthum* Gontsch. как лекарственные, эфиромасличные, пряно-ароматические и декоративные растения // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2009. – Т. 22 (61), № 2. – С. 9–15.
4. Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике. – М.: Наука, 1990. – 296 с.
5. Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). – Екатеринбург-Миасс: «Геотур», 2005. – 537 с.

6. Кунакова Р.В., Зайнуллин Р.А., Абрамова Л.М., Анищенко И.Е. Пищевые и лекарственные растения в функциональном питании. – Уфа: Гилем, 2011. – 376 с.
7. Маевский П.Ф. Флора Средней полосы Европейской части России. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 600 с.
8. Маланкина Е.Л., Цицилин А.Н. Лекарственные и эфирномасличные культуры. М.: Инфра-М, 2016. – 367 с.
9. Марко Н.В. Изучение сортообразцов из рода *Origanum* L. по основным хозяйственно ценным признакам // Труды Никитского ботанического сада. – 2011. – Т. 133. – С. 132–143.
10. Минин А.А. и др. Рекомендации по унификации фенологических наблюдений в России / А.А. Минин, А.А. Ананин, Ю.А. Буйволов, Е.Г. Ларин, П.А. Лебедев, Н.В. Поликарпова, И.В. Прокошева, М.И. Руденко, И.И. Сапельникова, В.Г. Федотова, Е.А. Шуйская, М.В. Яковлева, О.В. Янцер // Nature Conservation Research. Заповедная наука. – 2020. – Т. 5, № 4. – С. 89–110.
11. Найда Н.М. Онтогенетические и анатомические особенности душицы обыкновенной в условиях культуры // Известия Санкт-Петербургского аграрного университета. – 2015. – № 40. – С. 11–17.
12. Поляков В.А. и др. Плодово-ягодное и растительное сырье в производстве напитков / В.А. Поляков, И.И. Бурачевский, А.В. Тихомиров, Р.А. Зайнуллин, Р.В. Кунакова, Л.М. Абрамова, И.М. Абрамова, И.Е. Анищенко. – М.: ДеЛи плюс, 2011. – 523 с.
13. Черемушкина В.А., Барсукова И.Н. Ритм сезонного развития и малый жизненный цикл *Prunella vulgaris* L. (Lamiaceae) в Хакассии // Журнал Сибирского федерального университета. Серия «Биология». – 2020. – Т. 13, № 1. – С. 94–108.
14. Шклярюв А.П. Пряно-ароматические и лекарственные культуры в Беларуси (инновации, технологии, экономика и организация производства). – Минск: БГАТУ, 2014. – 200 с.
15. URL: <https://powo.science.kew.org/>.
16. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/>.

ON THE BIOLOGY OF SOME SPECIES OF *ORIGANUM VULGARE* L. IN CULTURE

I.E. ANISHCHENKO, O.YU. ZHIGUNOV, Z.KH. SHIGAPOV

(South-Ural Botanical Garden-Institute – Sub-division of the Ufa Federal Research Centre
of the Russian Academy of Sciences)

*This article presents the results of the study of two growing seasons (2022–2023) of *Origanum vulgare* L. (common oreganum), *O. vulgare* ssp. *virens* (Hoffmanns & Link) letsw., *O. vulgare* “Severnoe Siyanie”, *O. vulgare* f. *aureum*. The characteristics of the onset of phenological phases, biomorphological indicators, the yield of green mass of a plant during the flowering phase were studied, the success in the conditions of cultivation in the northern forest steppe of the Bashkir Urals (Ufa) was evaluated. Studies on the biological characteristics of the above mentioned taxa of oreganum were carried out in the South Urals Botanical Garden-Institute of UFRC RAS at the collection site “Aromatic Garden”. Oreganums are perennial, rhizomatous, long-lived, summer-green plants with winter dormancy. According to the flowering period, they belong to the group of average summer plants with a flowering period of one month (a group of long-flowering plants). It was found that under the conditions of cultivation in the Bashkir Urals, the studied oreganum plants undergo a full cycle of life development, including flowering and seed formation (except*

for *O. vulgare* f. *aureum*). All studied forms of common oreganum grow well, develop well, form a well-developed above-ground mass. When evaluating the success of the introduction, the oreganum plants proved to be very resistant to the local climate, which makes it possible to recommend them for widespread use in the creation of herb gardens in the Bashkir Urals.

Key words: *Origanum vulgare*, common oreganum, aromatic plants, phenology, morphometric indices, success assessment.

References

1. Atlas of the Republic of Bashkortostan. Ufa: Izd-vo Bashkortostan, 2005:420. (In Russ.)
2. Bakanova V.V. Flower-decorative perennials of open ground. Kiev: Naukova dumka, 1983:9–16. (In Russ.)
3. Boyko E.F. *Origanum vulgare* L. и *Origanum tyttanthum* Gontsch. as medicinal, ether-oil, aromatic and decorative plants. *Uchenye zapiski Tavricheskogo natsional'nogo universiteta im. V.I. Vernadskogo. Seriya "Biologiya, khimiya"*. 2009;22(61)(2):9–15. (In Russ.)
4. Zaytsev G.N. Mathematics in experimental botany. M.: Nauka, 1990:296. (In Russ.)
5. Kulikov P.V. Summary of flora of the Chelyabinsk region (vascular plants). Ekaterinburg-Miass: "Geotur", 2005:537. (In Russ.)
6. Kunakova R.V., Zaynullin R.A., Abramova L.M., Anishchenko I.E. Food and medicinal plants in functional nutrition. Ufa: Gilem, 2011:376. (In Russ.)
7. Maevskiy P.F. Flora of the Middle Strip of the European Part of Russia. M.: Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2006:600. (In Russ.)
8. Malankina E.L., Tsitsilin A.N. Medicinal and ethereal oil cultures. M.: Infra-M, 2016:367. (In Russ.)
9. Marko N.V. Study of assortments from *Origanum* L. genus according to the main economically valuable features. *Trudy Nikitskogo botanicheskogo sada*. 2011;133:132–143. (In Russ.)
10. Minin A.A., Ananin A.A., Buyvolov Yu.A., Larin E.G., Lebedev P.A., Polikarpova N.V., Prokosheva I.V., Rudenko M.I., Sapel'nikova I.I., Fedotova V.G., Shuyskaya E.A., Yakovleva M.V., Yantser O.V. Recommendations to unify phenological observations in Russia. *Nature Conservation Research. Zapovednaya nauka*. 2020;5;4:89–110. (In Russ.)
11. Nayda N.M. Ontogenetic and anatomical features of *Origanum vulgare* in culture. *Izvesniya Saint-Petersburg State Agrarian University*. 2015;40:11–17. (In Russ.)
12. Polyakov V.A., Burachevskiy I.I., Tikhomirov A.V., Zaynullin R.A., Kunakova R.V., Abramova L.M., Abramova I.M., Anishchenko I.E. Fruit and berry and vegetable raw materials in the production of drinks. M.: DeLi plyus, 2011:523. (In Russ.)
13. Cheremushkina V.A., Barsukova I.N. Rhythm of seasonal development and minor life cycle of *Prunella vulgaris* L. (Lamiaceae) in Khakasia. *Journal of Siberian Federal University. Biology*. 2020;13(1):94–108. (In Russ.)
14. Shklyarov A.P. Aromatic and medicinal cultures in Belarus (innovations, technologies, economics and production organization). Minsk: BGATU, 2014:200. (In Russ.)
15. Plants of the World Online. Kew science. URL: <https://powo.science.kew.org/>
16. Weather and climate. (In Russ.) URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/>

Сведения об авторах

Анищенко Ирина Евгеньевна, канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории флоры и растительности Южно-Уральского ботанического сада-института Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук; 450080, г. Уфа, ул. Менделеева, 195/3; e-mail: irina6106@mail.ru; тел.: (347) 286–12–55)

Жигунов Олег Юрьевич, канд.т биол. наук, старший научный сотрудник лаборатории флоры и растительности Южно-Уральского ботанического сада-института Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук; 450080, г. Уфа, ул. Менделеева, 195/3; e-mail: zhigunov2007@yandex.ru; тел.: (347) 286–12–55)

Шигапов Зиннур Хайдарович, д-р биол. наук, директор Южно-Уральского ботанического сада-института Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук; 450080, г. Уфа, ул. Менделеева, 195/3; e-mail: botsad@anrb.ru; тел.: (347) 286–12–55)

Irina E. Anishchenko, CSc (Bio), Leading Research Associate at the Laboratory of Flora and Vegetation of South-Ural Botanical Garden-Institute – Sub-division of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (195/3, Mendeleev Str., Ufa, 450080, Russian Federation; phone: (347) 286–12–55; e-mail: irina6106@mail.ru)

Oleg Yu. Zhigunov, CSc (Bio), Leading Research Associate at the Laboratory of Flora and Vegetation of South-Ural Botanical Garden-Institute – Sub-division of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (195/3, Mendeleev Str., Ufa, 450080, Russian Federation; phone: (347) 286–12–55; e-mail: zhigunov2007@yandex.ru)

Zinnur Kh. Shigapov, DSc (Bio), director of South-Ural Botanical Garden-Institute – Sub-division of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (195/3 Mendeleev Str., Ufa, 450080, Russian Federation; phone: (347) 286–12–55; e-mail: botsad@anrb.ru)